



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

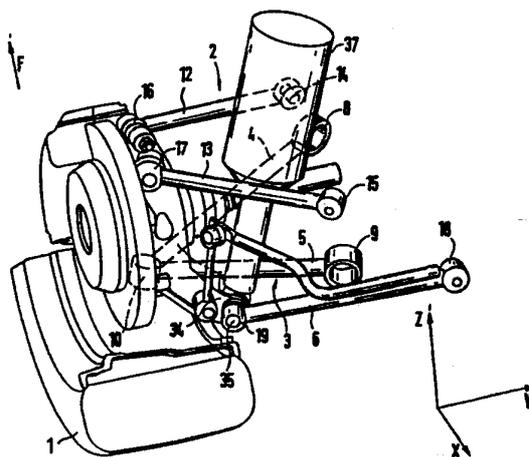
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B60G 3/20, B62D 7/14</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/16386</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1992 (01.10.92)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/00317</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Februar 1992 (14.02.92)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 41 08 164.1 14. März 1991 (14.03.91) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DR. ING.H.C. F. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Porschestraße 42, D-7000 Stuttgart 40 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SOMMERER, Karl [DE/DE]; Im Krügele 1, D-7135 Wiernsheim (DE). SCHOTTE, Norbert [DE/DE]; Lessingstraße 2, D-7403 Ammerbuch 5 (DE).</p>	<p>(74) Gemeinsamer Vertreter: DR. ING.H.C. F. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT; Porschestraße 42, D-7000 Stuttgart 40 (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: WHEEL SUSPENSION

(54) Bezeichnung: RADAUFHÄNGUNG

(57) Abstract

The description relates to a suspension for the driven steered and unsteered rear wheels of a motor vehicle with a wheel bearer supported on the frame via a McPherson-type strut. The bearer is guided via two single arms (12, 13) forming an upper pivot and lower pivot consisting of a triangular arm (4, 5) and a tie-bar arm (6) fitted transversely to the vehicle. The single arms are arranged to diverge transversely to the vehicle and are borne in two spaced joints (16, 17) of the wheel bearer, the triangular arm being secured on the wheel bearer via a link (10) and both pivots forming an elasto-kinematic wheel pivoting axis (22) and a kinematic pivoting axis (27). The two pivots are arranged and supported in links so as to provide a wheel suspension which ensures a safe and comfortable ride in all conditions and so that the wheel suspension can be fitted to the vehicle in a spatially compact form.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine Radaufhängung für die angetriebenen gelenkten und un gelenkten Hinterräder eines Kraftfahrzeuges mit einem über ein Federbein aufbauseitig abgestützten Radträger beschrieben. Dieser ist über zwei, eine obere Anlenkung bildende, Einzellenker (12, 13) und einer aus einem Dreieckslenker (4, 5) bestehenden unteren Anlenkung sowie einem etwa in Fahrzeugquerrichtung verlaufenden Spurstangen-Lenker (6) geführt. Die Einzellenker sind in Fahrzeugquerrichtung divergierend angeordnet und in zwei beabstandeten Gelenken (16, 17) des Radträgers gelagert, wobei der Dreieckslenker über ein Gelenk (10) am Radträger gehalten ist und beide Anlenkungen eine elastokinematische Radschwenkachse (22) und eine kinematische Schwenkachse (27) bilden. Die beiden Anlenkungen sind in der Weise angeordnet und in Gelenken abgestützt, dass sich eine Radaufhängung ergibt, die einerseits ein sicheres Fahrverhalten bei allen Fahrzuständen mit gutem Fahrkomfort gewährleistet und andererseits die Radaufhängung in räumlich kompakter Form im Fahrzeug anzuordnen ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	MI	Mali		

Radaufhängung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Radaufhängung für die angetriebenen Hinterräder eines Kraftfahrzeugs in lenkbarer und nicht lenkbarer Anordnung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2.

Es ist eine Doppelquerlenker-Radaufhängung für un gelenkte Räder bekannt (US-Report: On the sixth international technical conference on experimental safety vehicles; 12. - 15.10.1976, Seiten 656 bis 664), die aus einem untenliegenden Dreieckslenker und einem obenliegenden aufgelösten Lenker mit zwei Einzellenkern besteht, denen benachbart ein weiterer Lenker zugeordnet ist. Die in übereinandergelegenen horizontalen Ebenen angeordneten Anlenkungen bilden gemeinsam eine elastokinematische Schwenkachse für eine Radstellungsänderung bei auf das Rad einwirkenden Umfangs- und Seitenkräften. Diese Schwenkachse ist hierzu in der Weise ausgerichtet, daß sich in der Radaufstandsebene ein außerhalb der Spurweite und - in bezug auf die Fahrtrichtung - hinter einer senkrechten Radmittenquerebene liegender Radlenkpol ausbildet. Desweiteren ist aus der DE-PS 19 38 850 eine Radaufhängung für gelenkte Vorderräder mit einem unteren Dreieckslenker und einem oberen aufgelösten Lenker bekannt. Die Verbindungslinien der Schnittpunkte der Längsachsen dieser in übereinander angeordneten horizontalen Ebenen gelegenen Radführungsglieder bilden eine elastokinematische Schwenkachse des Rades. Desweiteren ist aus der DE-OS 36 42 421 eine Radaufhängung für un gelenkte Räder eines Kraftfahrzeugs mit einem unteren Dreieckslenker und einem oberen aufgelösten Lenker sowie einer Spurstange bekannt. Der Dreieckslenker ist aufbauseitig in längselastischen Lagern gehalten, wobei die Spurstange in einem Gelenk abgestützt ist und bei auf das Rad einwirkenden Umfangs- und Seitenkräften eine Verlagerung des Dreieckslenkers in Längsrichtung bewirkt und hierdurch eine Radstellungsänderung in Richtung Vorspur ausgelöst wird.

Diese bekannten Anordnungen von Radführungsgliedern mit sich bildender elastokinematischer Schwenkachse des Rades und ein sich darstellender Radlenkpol in der Radaufstandsebene bewirken Radstellungsänderungen im Fahrbetrieb. Diese werden durch am Rad wirkende Kräfte sowie bei Einfederungsbewegungen nur unzureichend erzielt, so daß insgesamt kein stabiles Fahrverhalten über den gesamten Geschwindigkeitsbereich in Überlagerung mit Brems- und Anfahr- bzw. Beschleunigungskräften bei Kurven- und Geradeausfahrt gewährleistet ist.

Die Wirkungen der bekannten Radaufhängungen sind aufgrund der Anlenkungen am Fahrzeugaufbau und einer hierdurch bedingten Anstellung und Lage zum Fahrzeugrad nur für ein spezielles Fahrzeug ausgerichtet. Eine Übertragung dieser bekannten Radaufhängung auf ein Fahrzeug bestimmter Ausbildung ist aufgrund der unterschiedlichen Aufbaustrukturen und somit bedingter veränderter Anlenkpunkte am Fahrzeugaufbau sowie deren Abmessungen nicht in einfacher Weise möglich, so daß eine gewünschte Radstellungsänderung bei unterschiedlichen Fahrzuständen nicht optimal gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Radaufhängung in Doppelquerlenkerbauweise für gelenkte und ungelenkte Hinterräder eines Kraftfahrzeuges zu schaffen, welche einerseits ein sicheres Fahrverhalten bei allen Fahrzuständen mit gutem Fahrkomfort gewährleistet und andererseits die Radaufhängung in räumlich kompakter Form im Fahrzeug unterzubringen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 2 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale beinhalten die Unteransprüche.

Nach der Erfindung sind die beiden Anlenkungen - mit bezug auf die Fahrtrichtung - in schräg nach vorn ansteigend verlaufenden schiefen Ebenen angeordnet und zueinander unter einem Winkel angestellt. In diesen Ebenen werden durch die aufbauseitigen Gelenke beabstandete Lenkerdrehachsen gebildet, die in Seitenansicht und in Fahrtrichtung gesehen unter unterschiedlich großen Winkeln zur Radaufstandsfläche stehen und in Draufsicht gesehen zueinander verschränkt unter einem Winkel angeordnet sind. Die den beiden Lenkerdrehachsen gegenüberliegenden radträgerseitigen

Gelenke der beiden Anlenkungen sind nahe einer senkrechten Radmittenquerebene und unmittelbar benachbart einer senkrechten Radmittenlängsebene angeordnet. Es bildet sich über die Ausbildung der Anlenkungen eine elastokinematische Radschwenkachse - die in bezug auf die Fahrtrichtung - einen hinter der senkrechten Radmittenquerebene und außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene liegenden Lenkpol in der Radaufstandsebene bildet. Die aufbauseitigen Gelenke der Anlenkungen weisen eine zum elastischen Verschwenken um das vornliegende Gelenk der unteren Anlenkung definierte radiale Kennung auf.

Bei dieser Anordnung und Ausbildung der beiden Anlenkungen sowie der definierten Kennungen der Gelenke wird bei Umfangs- und Seitenkräfte auf das Rad eine gezielte Radstellungsänderung in Richtung Vorspur um das Gelenk des unteren Dreieckslenkers erzielt, was wesentlich durch eine elastokinematische Schwenkachse mit einem Durchstoßpunkt in der Radaufstandsebene bewirkt wird. Diese Schwenkachse verläuft durch von der oberen Anlenkung und der unteren Anlenkung mit dem Spurstangen-Lenker gebildete Schnittpunkte der Längsachsen der Lenker. Sie weist aufgrund der Anstellung der Lenker beider Anlenkungen eine Lage außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene mit einem Durchstoßpunkt (Radlenkpol) außerhalb der Spurweite bzw. der senkrechten Radmittenlängsebene und - in bezug auf die Fahrtrichtung - hinter der senkrechten Radmittenquerebene auf. Durch diese Anordnung des Radlenkpol wird beim Einleiten einer Kurve eine Untersteuerungstendenz des Fahrzeugs erzielt.

Zur Radverstellung unter der Einwirkung von Kräften weisen die aufbauseitigen Lenkerlager der beiden Anlenkungen in der Weise zueinander abgestimmte radiale Kennungen auf, daß sich das Rad quasi um das - in bezug auf die Fahrtrichtung - vornliegende einen Drehpunkt bildende Gelenk der unteren Anlenkung verschwenken kann und das hintenliegende Gelenk hierzu eine wesentlich weichere radiale Kennung aufweist als das vornliegende Gelenk.. Der Spurstangen- Lenker ist entsprechend dem vornliegenden Lenker der unteren Anlenkung aufbauseitig radial hart abgestützt. Bei der oberen Anlenkung ist der vornliegende Einzellenker aufbauseitig härter abgestützt als der hintenliegende Einzellenker. Der Spurstangen-Lenker ist so ausgebildet und gelagert, daß ein wesentlicher Kraftanteil bei Seitenkraft von diesem Lenker aufgenommen wird.

Die Lage der elastokinematischen Schwenkachse ist im wesentlichen bestimmend für die gewünschten Radstellungsänderungen bei jedem Fahrzustand. Um eine günstige Beeinflussung des Fahrverhaltens des Kraftfahrzeugs zu erzielen, müssen die beiden Anlenkungen bzw. die maßgeblichen Lenker dem entsprechend zueinander angestellt bzw. die Gelenke am Radträger und am Fahrzeugaufbau eine entsprechende Lage aufweisen. So ist es vorteilig, wenn der Durchstoßpunkt (Lenkpol) der Schwenkachse in der Radaufstandsebene in einem relativ großen Abstand zur senkrechten Radmittenlängs- und Querebene liegt. Dies wird erreicht, wenn die Schwenkachse - in Seitenansicht gesehen - vom hinter der senkrechten Radmittenquerebene gelegenen Lenkpol schräg nach vorne verläuft und die senkrechte Radmittenquerebene etwa in Höhe des radträgerseitigen Gelenks des hintenliegenden Einzellenkers der oberen Anlenkung schneidet. Hierzu trägt auch bei, daß das radträgerseitige Gelenk des Dreieckslenkers näher zur senkrechten Radmittenlängsebene angeordnet ist, als das entsprechende Gelenk des Spurstangen-Lenkers. Ebenso trägt die Lage der Einzellenker der oberen Anlenkung nach Anspruch 18 sowie die Lage des radträgerseitigen Gelenks der beiden Einzellenker der oberen Anlenkung nach Anspruch 19 zur Fixierung der elastokinematischen Schwenkachse wesentlich bei.

Die Spurstangen-Lenker der unteren Anlenkung beider Radseiten stützen sich bei nicht gelenkten Hinterrädern am Fahrzeugaufbau oder an einem Fahrschemel ab. Dagegen werden diese Spurstangen-Lenker bei gelenkten Hinterrädern mit einem dazwischengesetzten Stellzylinder verbunden. Dieser bewirkt in Abhängigkeit vom jeweiligen Zustand des Kraftfahrzeugs eine lenkende Radverstellung.

Eine weitere Schwenkachse, nämlich die kinematische Schwenkachse, welche insbesondere bei lenkbaren Hinterrädern wirkt, bildet sich durch die Anordnung der Lenker der oberen und unteren Anlenkungen zueinander, sowie durch die Lage der Gelenke am Fahrzeugaufbau sowie am Radträger aus. So verläuft die kinematische Schwenkachse durch von den Längsachsen der Lenker gebildete Schnittpunkte - in bezug auf eine Seitenansicht - von der Radaufstandsfläche schräg nach hinten oben entgegen der Fahrtrichtung. Desweiteren ist sie vor der senkrechten Radmittenquerebene angeordnet. Hierdurch bildet sich ein positiver Nachlaufwinkel, damit beim Lenken das kurvenäußere Rad in einen negativen Sturz gehen kann, was zur Erhöhung der

maximal möglichen übertragbaren Seitenkraft von Vorteil ist. Ferner ergibt sich durch die Lage der kinematischen Schwenkachse ein negativer Störkrafthebelarm, damit eine möglichst günstige Elastokinematik erreicht wird und eine Korrektur des Vorspurwerts z.B. beim Lastwechsel sowie beim Bremsen erfolgen kann.

Die erfindungsgemäße Hinterachse ist so ausgebildet, daß alleinig durch die Anbindung des Spurstangen-Lenkers an einem Stellzylinder eine Verwendung als lenkbare Hinterachse erzielt wird, ohne daß die obere und untere Anlenkung in ihrer Geometrie verändert werden muß. Damit ein günstigerer Hebelarm zum Lenken erzielt wird, kann der Spurstangen-Lenker von seiner Erstreckung gemäß Anspruch 17 - in bezug auf die Fahrtrichtung - von außen vorn nach hinten innen zur Fahrzeuglängsmittelnachse in eine Position gemäß Anspruch 3 gelegt werden. Bei dieser Position ist der Spurstangen-Lenker unter einem Winkel von nahezu 90° zur vertikalen Radmittellängsebene angeordnet. Hierdurch ergibt sich zwischen der senkrechten Radmittellängsebene und dem Spurstangen-Lenker ein größerer Hebelarm als bei einer Anstellung des Spurstangen-Lenkers bei nicht gelenkten Hinterrädern.

Insbesondere ist der Spurstangen-Lenker etwa in einer gleichen horizontalen Ebene mit dem radträgerseitigen Gelenk des Dreieckslenkers angeordnet und im Gelenk eines nach innen ragenden Armes des Radträgers gehalten, wobei das Gelenk zwischen den aufbauseitigen und den radträgerseitigen Gelenken der beiden Anlenkungen angeordnet wird. Durch diese Lage des dem Rad zugeordneten Gelenks am Arm des Radträgers, kann gleichzeitig das Federbein mit seinem unteren Ende gelagert werden, wobei der Spurstangen-Lenker und das Federbein auf einer gemeinsamen Achse gehalten sind.

Die von den aufbauseitigen Gelenken gebildeten Lenkerdrehachsen der beiden Anlenkungen sind in der Weise angeordnet, daß die eine Lenkerdrehachse der oberen Anlenkung näher an der senkrechten Längsmittenebene des Rades als die weitere Lenkerdrehachse der unteren Anlenkung angeordnet ist. Beide Drehachsen sind - in bezug auf die Draufsicht und in Fahrtrichtung gesehen - schräg von außen nach innen vorn zur Fahrzeuglängsmittelnachse verlaufend und zueinander unter einem spitzen Öffnungswinkel angeordnet. Diese geringe Verschränkung der Lenkerdrehachsen der beiden Anlenkungen zueinander ist bei Einfederungsbewegungen für eine geringe Vorspuränderung ausgelegt. Die obere

und die untere Anlenkung sind in den Schrägebenen mit den Lenkerdrehachsen derart unter einem Öffnungswinkel zueinander - in bezug auf die Fahrtrichtung - nach vorn innen verlaufend angestellt, daß ein Antisquat über den Einfederweg des Fahrzeugs bei Antriebskräften und Lastwechsel erhöht wird. Diese Wirkung wird durch Bewegung des über die beiden Anlenkungen gehaltenen Rades mit seiner Raddrehachse beim Einfedern auf einer progressiven Kurvenbahn erreicht, die - in bezug auf die Fahrtrichtung - nach hinten ansteigend ist und die Raddrehachse sich auf dieser Kurvenbahn bewegt. Das über dem Einfederweg ansteigende Antisquat ändert durch die positiven und negativen Abtriebskräfte (Beschleunigen und Lastwechsel) die Wankmomentenverteilung von der Vorderachse und Hinterachse. Beim Beschleunigen übernimmt die Hinterachse des Fahrzeugs einen größeren Anteil der Wankmomentenverteilung, beim Lastwechsel wird dieser Anteil kleiner, was zu einer Untersteuertendenz beim Lastwechsel führt.

Desweiteren verlaufen die Lenkerdrehachsen in Schrägebenen so zueinander, daß sich ein - in bezug auf die Fahrtrichtung - vor der Raddrehachse liegende Nickpol ergibt. Durch diese Position des Nickpols, welche sich aufgrund der Lage der oberen und unteren Anlenkung sowie deren Gelenke zueinander ausbildet, wird eine lineare Antidive-Wirkung über den Federweg erzielt. Der Radaufstandspunkt kann sich somit bei einer Bremsung geradlinig unter einem Winkel zur Radaufstandsfläche nach hinten bewegen. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise ein Kompromiß zwischen Untersteuerungstendenz beim Bremsen und einer möglichst geringen Ausfederung der Hinterachse erreicht.

Das Federbein ist - in bezug auf die Seitenansicht - annähernd parallel zur senkrechten Radmittenquerebene angeordnet und stützt sich hinter dieser Ebene - in bezug auf die Fahrtrichtung - am Radträger ab. Desweiteren erstreckt sich das Federbein zwischen dem Spurstangen-Lenker und dem unteren Dreieckslenker einerseits und zwischen den beiden oberen Einzellenkern andererseits und ist annähernd vertikal zur Radaufstandsebene eingestellt. Hierdurch wird im Zusammenspiel mit den beiden Anlenkungen eine günstige Federübersetzung erzielt, da die untere Anlenkung des Federbeines relativ nahe zum Rad angeordnet ist. Die senkrechte Lage des Federbeines - in Seitenansicht gesehen - sowie die Anordnung zwischen unterem Querlenker und

dem Spurstangen-Lenker ergibt in vorteilhafter Weise bei Federungsvorgängen keine Radstandsänderungen in Richtung Vor- und Nachspur.

Der Spurstangen-Lenker ist etwa in einer horizontalen Ebene mit der unteren Anlenkung gelegen, so daß eine Verwendung der erfindungsgemäßen Radaufhängung auch für Fahrzeuge mit einem Heckmotor und Allradlenkung gut geeignet ist. Die erfindungsgemäße Radaufhängung kann mit ihren Anlenkungen über Gelenke sowohl an einem Fahrschemel als auch am Fahrzeugaufbau abgestützt sein. Der Fahrschemel ist über elastische Elemente am Fahrzeugaufbau abgestützt.

Der Dreieckslenker wird aufgrund seiner Anordnung nur auf Zug und Druck beansprucht, so daß eine Verbindungsstrebe zwischen den Lenkern entfallen kann und ein sogenannter offener Dreieckslenker verwendet wird, der leichtbauend ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im nachfolgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorderansicht einer Radaufhängung mit einer oberen Anlenkung, aus zwei Einzellenkern und einer unteren Anlenkung aus einem Dreieckslenker mit Spurstangen-Lenker,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Radaufhängung gemäß Fig. 1
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Radaufhängung gemäß Fig. 1, und
- Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung der Radaufhängung.

Die Radaufhängung für die angetriebenen Hinterräder 1 eines Kraftfahrzeugs umfaßt in übereinanderliegenden Schrägebenen X-X und Y-Y angeordnete Anlenkungen 2 und 3. Die in der unteren Ebene X-X angeordnete Anlenkung 3 besteht aus einem Dreieckslenker mit zwei unmittelbar verbundenen Lenkern 4 und 5 und einem Spurstangen-Lenker 6. Über am Fahrzeugaufbau 7 gehaltene Gelenke 8 und 9 und einem Gelenk 10 am Radträger 11 ist das Fahrzeugrad 1 in der Ebene X-X geführt. Die in der oberen Ebene Y-Y angeordnete weitere Anlenkung 2 umfaßt zwei Einzellenker 12 und 13, die an dem Aufbau 7 über

jeweils ein Gelenk 14 und 15 und am Radträger 11 über weitere Gelenke 16 und 17 abgestützt sind.

Der Spurstangen-Lenker 6 ist - in bezug auf die Fahrtrichtung F - hinter der unteren Anlenkung 3 angeordnet und weist ein aufbauseitiges Gelenk 18 und ein radträgerseitiges Gelenk 19 auf.

Die Längsachsen der Lenker 4 und 5 der unteren Anlenkung 3 sowie die Längsachsen der Einzellenker 12 und 13 der oberen Anlenkung 2 bilden Schnittpunkte 20 und 21, welche eine elastokinematische Schwenkachse 22 bestimmen. Diese weist einen Durchstoßpunkt in der Radaufstandsebene 23 auf, der einen Radlenkpol 24 bildet. Dieser ist außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene 25 und - in bezug auf die Fahrtrichtung - hinter der senkrechten Radmittenquerebene 26 gelegen. Er ist in einem kleineren Abstand b zur senkrechten Radmittenquerebene 26 angeordnet als zur senkrechten Radmittenlängsebene 25 mit dem Abstand d .

Eine kinematische Radschwenkachse 27 die im wesentlichen bei lenkbaren Hinterrädern zur Wirkung kommt, verläuft durch den durch die Längsachse der Einzellenker 12 und 13 gebildeten Schnittpunkt 20 sowie durch das Zentrum des einzigen radträgerseitigen Gelenkes 10 der unteren Anlenkung 3.

Die beiden Anlenkungen 2 und 3 sind - mit bezug auf die Fahrtrichtung F - in schräg nach vorn ansteigend verlaufenden schiefen Ebenen X-X und Y-Y angeordnet und wie in Fig. 2 näher gezeigt, zueinander unter einen Winkel α angestellt. In diesen Ebenen X-X und Y-Y bilden sich über die aufbauseitigen Gelenke 8, 9 und 14, 15 beabstandete Lenkerdrehachsen 28 und 29. Diese stehen gemäß Fig. 2 und - in Fahrtrichtung F gesehen - unter unterschiedlich großen Winkeln zur Radaufstandsfläche 23 und sind gemäß Fig. 3 verschränkt unter einem Winkel β zueinander angeordnet. Insbesondere ist die obere Anlenkung 2 so ausgebildet, daß ihre Lenkerdrehachse 29 näher an der senkrechten Radmittenlängsebene 25 liegt, als die weitere Lenkerdrehachse 28 der weiteren Anlenkung 3. Der Verlauf dieser Lenkerdrehachsen 28 und 29 (Fig. 3) ist so gewählt, daß sie schräg von außen nach innen vorn zur Fahrzeuglängsmittelnachse 30 verlaufen und zueinander unter dem spitzen Öffnungswinkel β angeordnet sind bzw. die durch die Lenkerdrehachsen 28 und

29 gelegten senkrechten Ebenen unter einem spitzen Öffnungswinkel angeordnet sind. Dieser Winkel öffnet sich in Fahrtrichtung F.

Die untere Anlenkung 3 ist über Gelenke 8 und 9 unterschiedlicher radialer Kennung am Fahrzeugaufbau 7 bzw. an einem Fahrschemel (der nicht gezeigt ist) gehalten. Das - in bezug auf die Fahrtrichtung F - vornliegende Lager 8 des Lenkers 4 ist radial so hart ausgebildet, daß es quasi eine vertikale Drehachse 31 bzw. einen Drehpunkt bildet, um die der Dreieckslenker 3 gegenüber seinem weiteren Lager 9 des Lenkers 5 verschwenkbar wird. Dieses Lager 9 weist hierzu eine relativ weiche radiale Kennung 32 auf. Die obere Anlenkung 2 weist dagegen Lager 14 und 15 mit relativ harter radialer Kennung auf, wobei das Lager 15 des Einzellenkers 13 weicher ausgeführt ist als das vordere Gelenk 14 aber wesentlich härter als das Gelenk 9 des unteren Lenkers 5. Auch das aufbauseitige Gelenk 18 des Spurstangen-Lenkers 6 ist in radialer Richtung hart ausgebildet. Hierdurch wird ein Verschwenken der Radaufhängung bei Verlagerung des Lenkers im wesentlichen um die Schwenkachse 23 möglich.

Der Dreieckslenker 3 ist über das einzige Gelenk 10 am Radträger 11 gelagert, welches mit annähernd gleichen Abständen zur senkrechten Radmittenquerebene 26 und zur Radmittenlängsebene 25 angeordnet ist. Dieses Gelenk 10 bildet auch einen ersten Schnittpunkt 20a für die kinematische Schwenkachse 27. Ein zweiter Schnittpunkt 20 wird von der oberen Anlenkung 2 und zwar durch die sich schneidenden Längsachsen der Einzellenker 12 und 13 gebildet. Die durch diese Schnittpunkte 20 und 20a verlaufende kinematische Schwenkachse 27 verläuft in bezug auf die Seitenansicht Fig. 2 von der Radaufstandsfläche 23 schräg nach hinten oben entgegen der Fahrtrichtung F. Durch die Lage der Schnittpunkte 20 und 20a ist die Schwenkachse 27 vor der senkrechten Radmittenquerebene 27 gelegen. Es ergibt sich hierdurch ein positiver Rad-Nachlaufwinkel Γ und ein negativer Störkrafthebelarm a . Diese kinematische Schwenkachse ist insbesondere wirksam, wenn die erfindungsgemäße Radaufhängung für lenkbare Hinterräder verwendet wird.

Die durch die aufbauseitigen Gelenke 14 und 15 und die radträgerseitigen Gelenke 16 und 17 bestimmten Längsachsen der Einzellenker 12 und 13 der oberen Anlenkung 2 bilden auch den oberen Schnittpunkt 20 für die elastokinematische Schwenkachse 22, welche durch die von den Längsachsen des

vornliegenden Lenkers 4 der unteren Anlenkung 3 und durch die Längsachse des Spurstangen-Lenkers 6 gebildeten unteren Schnittpunkt 21 verläuft. Zur Anordnung dieser elastokinematischen Schwenkachse 22 mit dem Radlenkpol 24 relativ weit (Abstand d) außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene 25 und mit dem kleineren Abstand b zur senkrechten Radmittenquerebene 26 ist der vornliegende Lenker 4 mit einem größeren Winkel zur senkrechten Radmittenquerebene 26 angeordnet als der Spurstangenlenker 6.

Die elastokinematische Schwenkachse 22 verläuft gemäß Fig. 2 von hinter der senkrechten Radmittenquerebene 26 gelegenen Lenkpol 24 schräg nach vorn durch den oberen Schnittpunkt 20 der Längsachsen der Einzellenker 12 und 13. Diese sind hierzu näher zur senkrechten Radmittenlängsebene 25 und mit etwa einem gleichen Abstand zur Radmittenquerebene 26 angeordnet. Da die beiden Einzellenker 12 und 13 mit relativ großer Basis aufbauseitig in den Gelenken 14 und 15 abgestützt sind, ergibt sich in Höhe der Raddrehachse 40 zwischen der elastokinematischen Schwenkachse 22 und der senkrechten Radmittenlängsebene 25 ein großer Abstand e.

Der Spurstangen-Lenker 6 erstreckt sich gemäß Fig. 3 und in Fahrtrichtung gesehen mit einer Neigung von ca. $< 10^\circ$ schräg von außen vorn nach innen hinten zur Fahrzeuglängsmittelnachse 30. Er ist etwa in einer gleichen Ebene mit der unteren Anlenkung 3 angeordnet und mit seinem Gelenk 19 an einem nach innen ragenden Arm 34 des Radträgers 11 abgestützt.

Dieses Gelenk 19 des Lenkers 6 ist auf einer Achse 35 eines Bolzens gehalten, der gleichzeitig eine untere Lagerung 36 für ein Federbein 37 bildet. Hierzu ist das Gelenk 19 zwischen den aufbauseitigen und den radträgerseitigen Gelenken der beiden Anlenkungen 2 und 3 angeordnet. In bezug auf das radträgerseitige Gelenk 10 des Dreieckslenkers 3 ist das Gelenk 19 weiter entfernt zur senkrechten Radmittenlängsebene 25 angeordnet als das Gelenk 10 der unteren Anlenkung 3.

Der Spurstangen-Lenker 6 kann für nicht lenkbare Hinterräder 1 sowie für lenkbare Hinterräder gleichermaßen verwendet werden. Bei lenkbaren Hinterrädern wird die gleiche Spurstange 6 verwendet, aber die Lage der Spurstange 6a zum Lenken wird so ausgerichtet, daß diese nahezu in einem Winkel von 90° zur senkrechten Radmittenlängsebene 25 steht, was

strichpunktiert in Fig. 3 gezeigt ist. Es ergibt sich hierdurch ein größerer Hebelarm zum Lenken der Räder. Der zwischen den Spurstangen-Lenkern 6a zum Lenken erforderliche Stellzylinder ist nicht eingezeichnet.

Wie in Fig. 2 näher dargestellt, bildet sich durch die Schräganstellung der Lenkerdrehachsen 28 und 29 unter dem Winkel α zueinander ein vornliegender Nickpol N für einen Antidive. Hierbei wird sich bei Bremsung der Radaufstandspunkt R auf der geraden Strecke 38 (Fig. 2) linear bewegen, die sich unter einem Winkel β zur Radaufstandsfläche 23 - in bezug auf die Fahrtrichtung F - nach hinten erstreckt.

Zur Erzielung eines progressiven Antisquat wird die Raddrehachse 40 durch Antriebskräfte bei Einfederbewegungen auf einer - in bezug auf die Fahrtrichtung - nach hinten gekrümmten Kurvenbahn 41 bewegen, was in Fig. 2 näher dargestellt ist.

Das Federbein 37 mit umgebender Spiralfeder 37a ist gemäß Fig. 2 annähernd parallel zur senkrechten Radmittenquerebene 26 angeordnet und stützt sich hinter dieser Ebene am Arm 34 des Radträgers 11 ab. Er erstreckt sich zwischen dem Spurstangen-Lenker 6; 6a und dem unteren Dreieckslenker 3 einerseits und zwischen den beiden oberen Einzellenkern 12 und 13 andererseits und ist annähernd senkrecht zur Radaufstandsfläche 23 ausgerichtet. Insgesamt wird sich bei Federungsbewegungen des Rades 1 durch die beiden Anlenkungen 2 und 3 sowie durch das Federbein 37 beim Einfedern eine kleinere Radstellungsänderung in Richtung Vorspur einstellen als beim Ausfedern in Richtung Nachspur.

Die beiden Anlenkungen 2 und 3 können über ihre Gelenke 14, 15 und 8, 9 sowohl am Fahrzeugaufbau, wie dargestellt, als auch an einem Fahrschemel was nicht dargestellt ist angelenkt sein. Die Wirkung auf das Rad bei allen Fahrzuständen auch im Zusammenhang mit Umfangs- und Seitenkräften bleibt unverändert.

P a t e n t a n s p r ü c h e

Radaufhängung für die angetriebenen Hinterräder eines Kraftfahrzeuges mit einem über ein Federbein aufbauseitig abgestützten Radträger der über zwei eine obere Anlenkung bildende Einzellenker und einer aus einem Dreieckslenker bestehenden unteren Anlenkung sowie einem etwa in Fahrzeugquerrichtung verlaufenden Spurstangen-Lenker geführt ist, wobei die Einzellenker in Fahrzeugquerrichtung divergierend angeordnet und in zwei beabstandeten Gelenken des Radträgers gelagert sind und der Dreieckslenker über ein Gelenk am Radträger gehalten ist und beide Anlenkungen eine an der Radaußenseite gelegene elastokinematische Radschwenkachse mit einer - in bezug auf die Fahrtrichtung - hinter der senkrechten Radmittenquerebene und außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene liegenden Lenkpol in der Radaufstandsebene bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anlenkungen (2, 3) - mit bezug auf die Fahrtrichtung (F) - in schräg nach vorn ansteigend verlaufenden schiefen Ebenen (X-X und Y-Y) angeordnet und zueinander unter einem Winkel (α) angestellt sind und in diesen Ebenen durch die aufbauseitigen Gelenke (8, 9 und 14, 15) der beiden Anlenkungen (3 und 2) beabstandete Lenkerdrehachsen (28 und 29) gebildet werden, die in Seitenansicht und in Fahrtrichtung (F) gesehen unter unterschiedlich großen Winkeln zur Radaufstandsfläche (23) stehen und - in Draufsicht gesehen - zueinander verschränkt unter einem Winkel (β) angeordnet sind, und daß die den beiden Lenkerdrehachsen (28, 29) gegenüberliegenden radträgerseitigen Gelenke (10, 16 und 17) der beiden Anlenkungen (3, 2) nahe einer senkrechten Radmittenquerebene (26) und unmittelbar benachbart einer senkrechten Radmittenlängsebene (25) liegen und daß die aufbauseitigen Gelenke (8, 9 und 14, 15) der beiden Anlenkungen (3 und 2) eine zum Verschwenken in Richtung Vorspur um das vornliegende Gelenk (8) der unteren Anlenkung (3) unterschiedlich definierte radiale Kennungen aufweisen.

2. Radaufhängung für die angetriebenen und gelenkten Hinterräder eines Kraftfahrzeuges mit einem über ein Federbein aufbauseitig abgestützten Radträger der über zwei eine obere Anlenkung bildende Einzellenker und einer aus einem Dreieckslenker bestehenden unteren Anlenkung sowie einem etwa in Fahrzeugquerrichtung verlaufenden Spurstangen-Lenker geführt ist, wobei die

Einzelnen in Fahrzeugquerrichtung divergierend angeordnet und in zwei beabstandeten Gelenken des Radträgers gelagert sind und der Dreieckslenker über ein Gelenk am Radträger gehalten ist und beide Anlenkungen eine an der Radinnenseite verlaufende kinematische Schwenkachse und eine an der Radaußenseite gelegene elastokinematische Radschwenkachse bilden, die - in bezug auf die Fahrtrichtung - einen hinter der senkrechten Radmittenquerebene und außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene liegenden Lenkpol in der Radaufstandsebene darstellt, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anlenkungen (2 und 3) - mit bezug auf die Fahrtrichtung (F) - in schräg nach vorn ansteigend verlaufend schiefen Ebenen (X-X und Y-Y) angeordnet und zueinander unter einem Winkel (α) angestellt sind und daß in diesen Ebenen durch die aufbauseitigen Gelenke (8, 9 und 14, 15) beabstandete Lenkerdrehachsen (28, 29) gebildet werden, die in Seitenansicht und in Fahrtrichtung (F) gesehen unter unterschiedlich großen Winkeln zur Radaufstandsfläche (23) stehen und zueinander verschränkt unter einem Winkel (β) angeordnet sind und daß die den beiden Lenkerdrehachsen (28, 29) gegenüberliegenden radträgerseitigen Gelenke (10, 16 und 17) der beiden Anlenkungen (3, 2) nahe einer senkrechten Radmittenquerebene (26) und unmittelbar benachbart einer senkrechten Radmittenlängsebene (25) liegen und daß die aufbauseitigen Gelenke (8, 9 und 14, 15) der beiden Anlenkungen (3 und 2) eine zum Verdrehen in Richtung Vorspur um das vornliegende Gelenk (8) der unteren Anlenkung (3) unterschiedlich definierte, radiale Kennungen aufweisen und daß zwischen den Spurstangen-Lenkern (6a) jeder Radseite eine Stelleinrichtung für eine Hinterradlenkung angeordnet ist, die jeweils mit den freien inneren Enden (6b) der Spurstangen-Lenker (6a) verbunden ist und diese sich unter jeweils einem Winkel von nahezu 90° zur senkrechten Radmittenlängsebene (25) erstrecken.

3. Radaufhängung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die obere und untere Anlenkung (2, 3) an einem Fahrschemel gehalten sind, der am Fahrzeugaufbau elastisch abgestützt ist.

4. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dreieckslenker der unteren Anlenkung (3) einen - in bezug auf die Fahrtrichtung (F) - hintenliegenden Lenker (5) mit einem aufbauseitigen Gelenk (9) weicherer radialer Kennung (32) als ein

weiteres aufbauseitiges Gelenk (8) des vornliegenden Einzellenkers (4) aufweist.

5. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vornliegende Lenker (4) der unteren Anlenkung (3) in einem elastischen Gelenk (8) gehalten ist, das eine zum Verschwenken ausgebildete vertikale Drehachse (31) umfaßt.

6. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Anlenkung (3) aus einem offenen Dreieckslenker ohne Querstrebe gebildet ist.

7. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das aufbauseitige Gelenk (9) des hintenliegenden Lenkers (5) der unteren Anlenkung (3) mit einer weicheren radialen Kennung (32) ausgeführt ist als alle übrigen aufbauseitigen Gelenke (8, 14 und 15) beider Anlenkungen (2 und 3).

8. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Lenkerdrehachse (29) der oberen Anlenkung (2) näher an der senkrechten Radmittenlängsebene (25) als die weitere Lenkerdrehachse (28) der unteren Anlenkung (3) angeordnet ist und daß beide Lenkerdrehachsen (29 und 28) - in bezug auf die Draufsicht und in Fahrtrichtung (F) gesehen - schräg von außen nach innen vorn zur Fahrzeuglängsmittelnachse (30) verlaufen und zueinander unter einem spitzen Öffnungswinkel (β) angeordnet sind.

9. Radaufhängung nach Anspruch 2 und einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das radträgerseitige Gelenk (10) des Dreieckslenkers (3) mit annähernd gleichen Abständen zur senkrechten Radmittenquer- und Längsebene (26 und 25) angeordnet ist und daß durch dieses Gelenk (10) und durch einen von den Einzellenkern (12, 13) der oberen Anlenkung (2) gebildeten Schnittpunkt (20) die kinematische Schwenkachse (27) mit einem positiven Rad-Nachlaufwinkel (Γ) und einem negativem Störkrafthebelarm (a) verläuft.

10. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die kinematische Schwenkachse (27) - in bezug auf die Seitenansicht - von der Radaufstandsfläche (23) schräg nach hinten oben und entgegen der Fahrtrichtung (F) verläuft.

11. Radaufhängung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die kinematische Schwenkachse (27) vor der senkrechten Radmittenquerebene (26) angeordnet ist.

12. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vornliegende Lenker (4) der unteren Anlenkung (3) zum Spurstangen-Lenker (6) unter einem derartigen Spreizwinkel angeordnet ist, daß sich der Lenkpol (24) der elastokinematischen Schwenkachse (22) außerhalb der senkrechten Radmittenlängsebene (25) und hinter der senkrechten Radmittenquerebene (26) derart einstellt, daß der Abstand (d) zur Radmittenlängsachse (25) größer ist als der Abstand (b) zur Radmittenquerebene (26).

13. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elastokinematische Schwenkachse (22) - in Seitenansicht gesehen - vom hinter der senkrechten Radmittenquerebene (26) gelegenen Lenkpol (24) in der Radaufstandsfläche (23) schräg nach vorn - in bezug auf die Fahrtrichtung (F) - verläuft und diese Radmittenquerebene (26) etwa in Höhe des radträgerseitigen Gelenks (17) des hintenliegenden Einzellenkers (13) der oberen Anlenkung (2) schneidet.

14. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das radträgerseitige Gelenk (10) des Dreiecklenkers (3) vor der Radmittenquerebene (26) näher zur senkrechten Radmittenlängsebene (25) angeordnet ist, als das entsprechende Gelenk (19) des Spurstangen-Lenkens (6, 6a) hinter der Radmittenquerebene (26).

15. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spurstangen-Lenker (6; 6a) etwa in einer gleichen horizontalen Ebene mit dem radträgerseitigen Gelenk (10) des Dreiecklenkers (3) angeordnet ist und im Gelenk (19) eines nach innen ragenden Armes (34) des Radträgers (11) gehalten ist und daß dieses Gelenk

(19) zwischen den aufbauseitigen und den radträgerseitigen Gelenken der beiden Anlenkungen (2, 3) und wesentlich näher zu den radträgerseitigen Gelenken (10, 16 und 17) als zu den aufbauseitigen Gelenken (8, 9 und 14, 15) angeordnet ist.

16. Radaufhängung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das radträgerseitige Gelenk (19) der Spurstange (6; 6a) und ein unteres Gelenk des Federbeines (37) auf einer gemeinsamen Achse (35) angeordnet und mit dem nach innen ragenden Arm (34) des Radträgers (11) verschraubt ist.

17. Radaufhängung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Spurstangen-Lenker (6) - in Draufsicht und in Fahrtrichtung (F) gesehen - sich schräg von außen vorn nach innen hinten zur Fahrzeuglängsmittelnachse (30) erstreckt.

18. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Einzellenker (12, 13) der oberen Anlenkung (2) mit relativ großer Basis aufbauseitig in den Gelenken (14 und 15) abgestützt sind und einen derartigen Spreizwinkel zueinander aufweisen, daß die elastokinematische Schwenkachse (22) in einer durch die Raddrehachse (40) gelegten horizontalen Ebene zur senkrechten Radmittellängsebene (25) mit einem relativ großen Abstand (e) verläuft.

19. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die radträgerseitigen Gelenke (16, 17) der beiden Einzellenker (12, 13) der oberen Anlenkung (2) etwa mit gleichem Abstand zur senkrechten Radmittellängsebene (16) angeordnet sind und daß das aufbauseitige Gelenk (14) des Einzellenkers (12) näher an der senkrechten Radmittellängsebene (26) liegt als das Gelenk (15) des weiteren Einzellenkers (13).

20. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das aufbauseitige Gelenk (15) des hintenliegenden Einzellenkers (13) der oberen Anlenkung (2) eine weichere Kennung in radialer Richtung aufweist als das aufbauseitige Gelenk (14) des weiteren Einzellenkers (12), aber eine härtere radiale Kennung besitzt als

das aufbauseitige Gelenk (9) des hintenliegenden Lenkers (5) der unteren Anlenkung (3).

21. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in der jeweiligen Ebene (X-X und Y-Y) angeordnete obere und untere Anlenkung (2 und 3) in der Seitenansicht derart schräg zueinander angestellt und um die von den aufbauseitigen Gelenken (8, 9 und 14, 15) gebildeten Lenkerdrehachsen (28, 29) verschwenkbar sind, daß sich ein - in bezug auf die Fahrtrichtung (F) - vor der Raddrehachse (40) liegender Nickpol (N) für einen "Antidive" mit einer geradlinigen Bewegung des Radaufstandspunktes (R) über einen Federweg ausbildet.

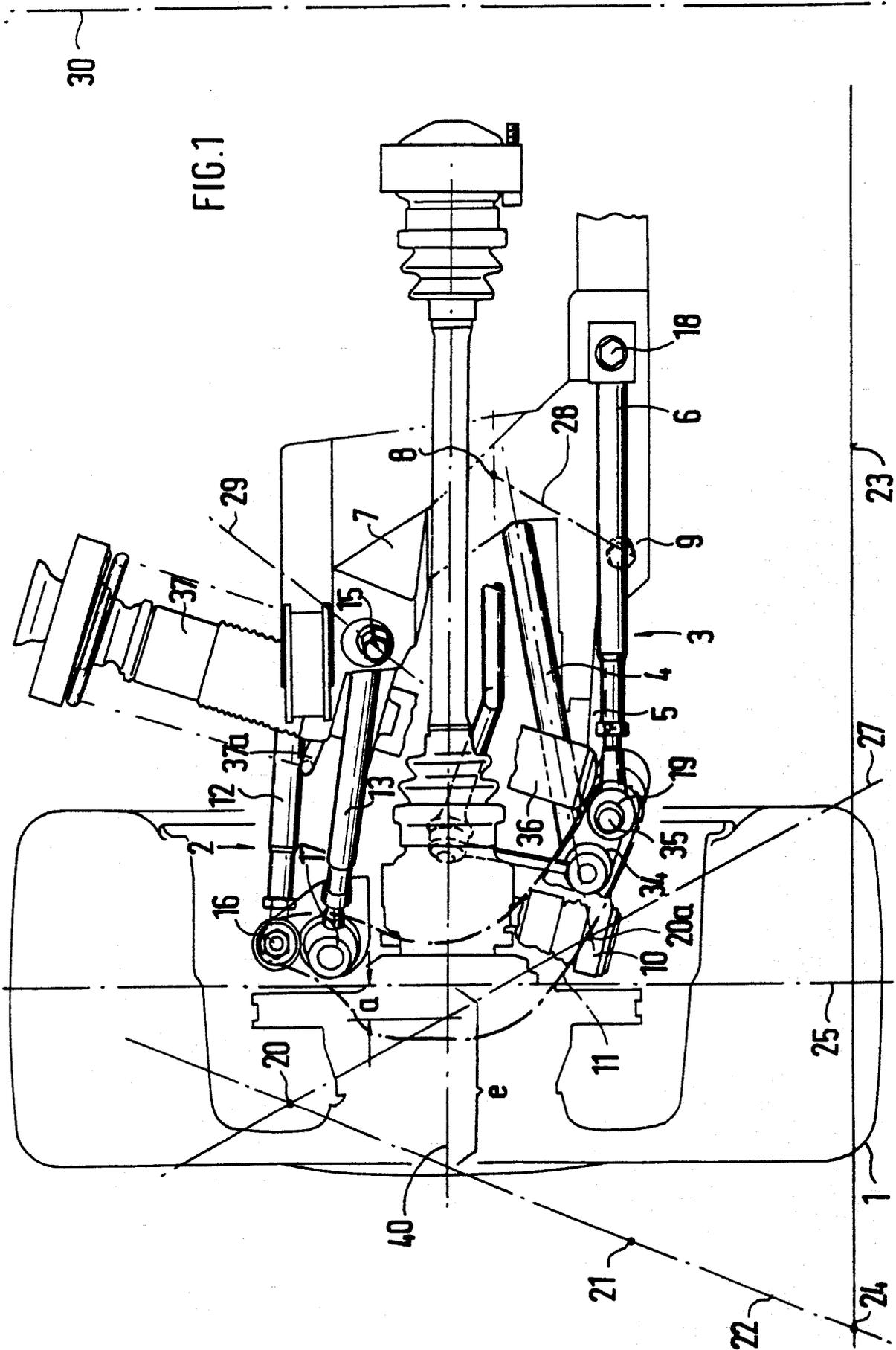
22. Radaufhängung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Radaufstandspunkt (R) eine geradlinige Bewegungsrichtung unter einem Winkel (39) zur Radaufstandsfläche (23) und - in bezug auf die Fahrtrichtung (F) - schräg nach hinten verlaufend, aufweist.

23. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in der jeweiligen Ebene (X-X und Y-Y) angeordnete obere und untere Anlenkung (3 und 2) - in bezug auf die Seitenansicht - so zueinander angestellt sind, daß sich zur Erzielung eines progressiven "Antisquat" die Raddrehachse (40) beim Einfedern progressiv auf einer Kurvenbahn (41) - in bezug auf die Fahrtrichtung (F) - nach hinten bewegt.

24. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anlenkungen (2 und 3) derart zueinander angestellt und aufbauseitig gelagert sind, daß das Rad (1) beim Einfedern eine kleinere Radstellungsänderung in Richtung Vorspur aufweist als beim Ausfedern in Richtung Nachspur.

25. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Federbein (37) - in bezug auf die Seitenansicht - annähernd parallel zur senkrechten Radmittenquerebene (26) angeordnet und sich hinter dieser Ebene - in bezug auf die Fahrtrichtung (F) - am Radträger (11) abstützt, wobei sich das Federbein (37) sich zwischen dem Spurstangen-Lenker (6; 6a) und dem unteren Dreieckslenker (3) einerseits

und zwischen den beiden oberen Einzellenkern (12, 13) der oberen Anlenkung (2) erstreckt, wobei das Federbein (37) annähernd senkrecht zur Radaufstandsebene (23) angestellt ist.



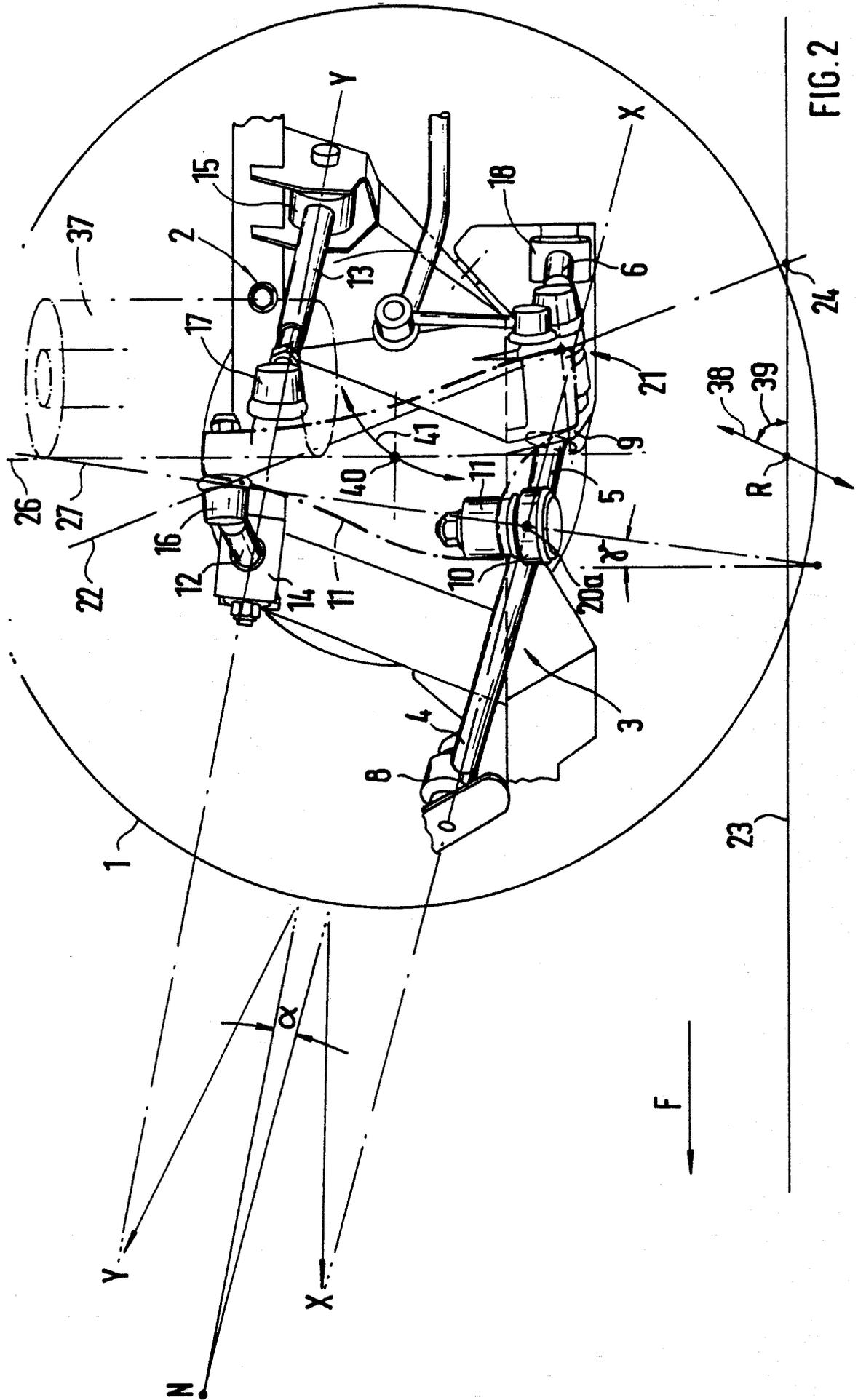
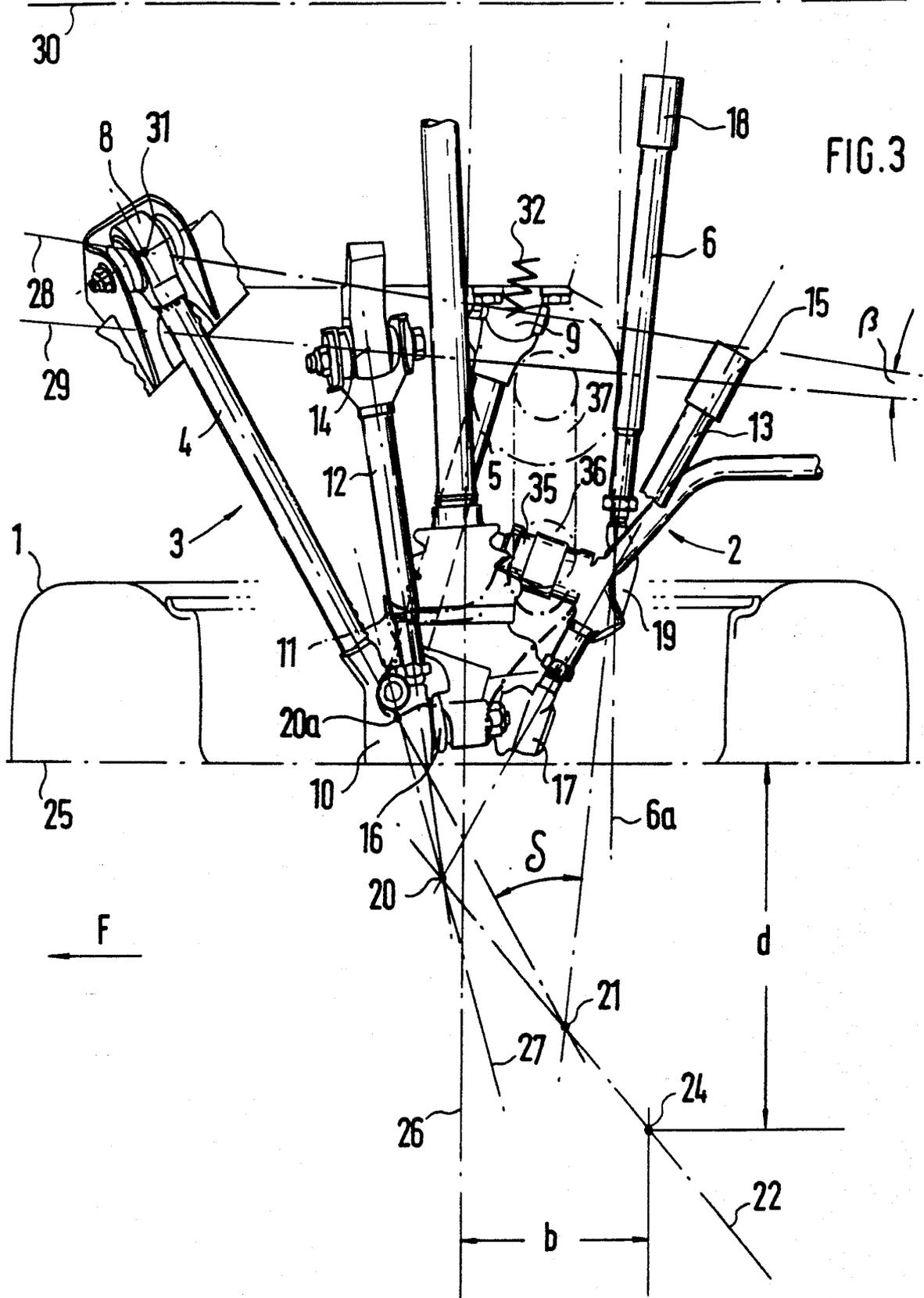


FIG. 2



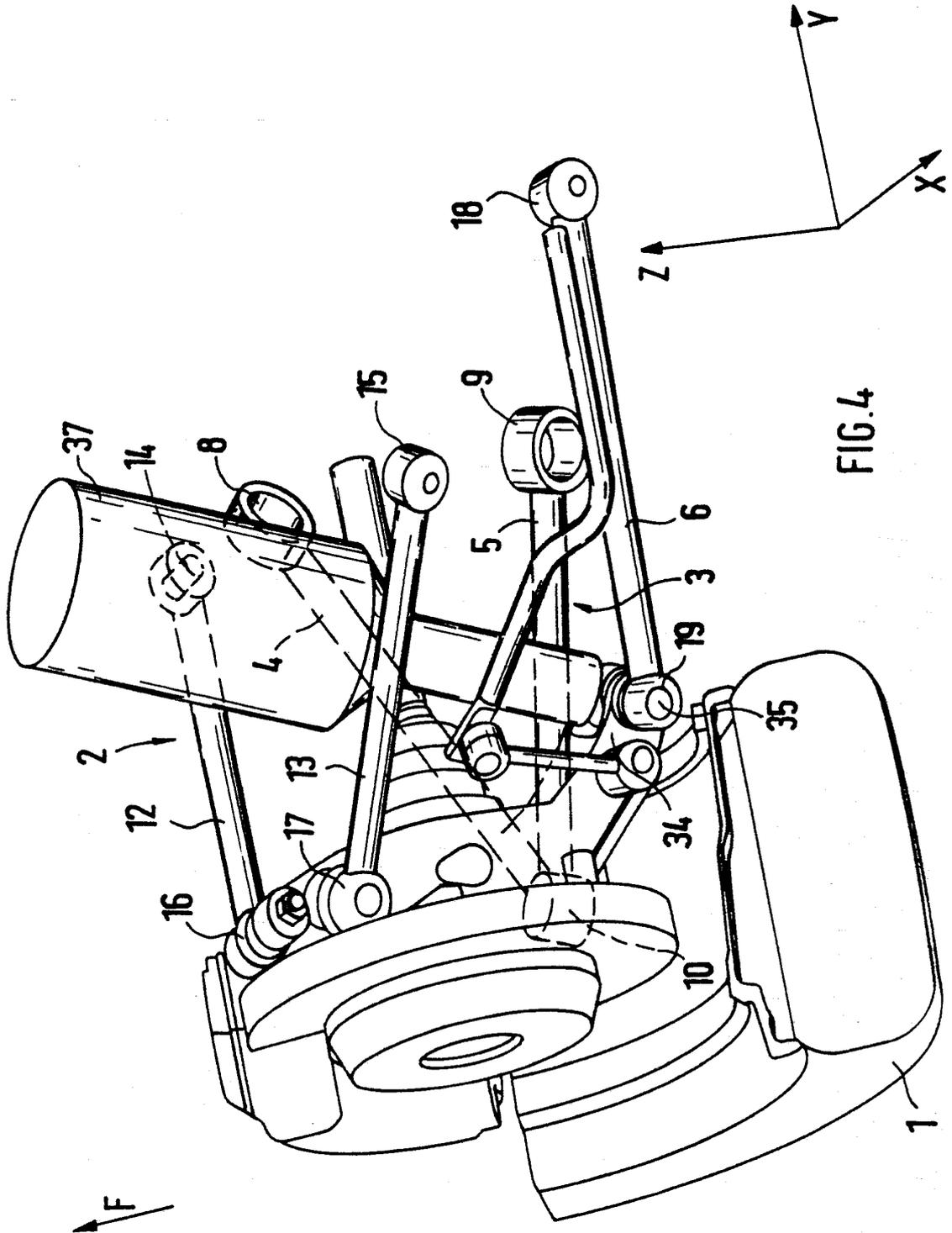


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/EP 92/00317**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ : B 60 G 3/20; B 62 D 7/14		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵ :	B 60 G; B 62 D	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	EP, A, 0 199 915 (PORSCHE) 5 November 1986 see abstract; figures 1-6 --	1,2
A	DE, A, 3 939 313 (MAZDA) 31 May 1990 see abstract; figures 2,5,14 --	1,2
A	GB, A, 2 089 742 (DAIMLER-BENZ) 30 June 1982 see abstract; figure 2 --	1,2
A	US, A, 3 858 901 (JOHNSON) 7 January 1975 see figures 1-3 --	1,2
A	DE, A, 1 938 850 (B.M.W.) 27 May 1970 cited in the application see page 3, line 32 - page 4, line 10; figures 7,9,10,12 --	1,2,5
A	DE, A, 3 642 421 (NISSAN) 25 June 1987 cited in the application see figures 1-3,5,8 --	1,2
P,A	DE, A, 3 941 083 (PORSCHE) 20 June 1991 see column 2, line 57 - line 61; claims 3,7; figures 1,3 --	1,2,4,6-13, 15,16
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
21 July 1992 (21.07.92)		10 August 1992 (10.08.92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	DE, A, 2 818 198 (B.M.W.) 31 October 1979 --	
A	EP, A, 0 265 959 (MAZDA) 4 May 1988 -----	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200317
SA 56127**

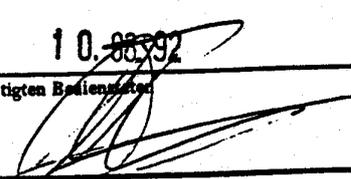
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 21/07/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0199915	05-11-86	DE-A- 3514788	30-10-86
		JP-A- 61247504	04-11-86
		US-A- 4681342	21-07-87
DE-A-3939313	31-05-90	JP-A- 2144204	04-06-90
		US-A- 4973069	27-11-90
GB-A-2089742	30-06-82	DE-A- 3048837	01-07-82
		CA-A- 1175450	02-10-84
		FR-A, B 2497155	02-07-82
		GB-A, B 2138753	31-10-84
		JP-B- 2002725	19-01-90
		JP-A- 57134308	19-08-82
		US-A- 4457537	03-07-84
US-A-3858901	07-01-75	None	
DE-A-1938850	27-05-70	FR-A- 2015949	30-04-70
		GB-A- 1285047	09-08-72
DE-A-3642421	25-06-87	JP-A- 62149505	03-07-87
		US-A- 4744586	17-05-88
DE-A-3941083	20-06-91	EP-A- 0437674	24-07-91
		JP-A- 4108011	09-04-92
		US-A- 5116076	26-05-92
DE-A-2818198	31-10-79	None	
EP-A-0265959	04-05-88	JP-A- 63116914	21-05-88
		US-A- 4819959	11-04-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 92/00317

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGS-GEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 B60G3/20; B62D7/14		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B60G ; B62D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	EP,A,0 199 915 (PORSCH) 5. November 1986 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 ---	1,2
A	DE,A,3 939 313 (MAZDA) 31. Mai 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 2,5,14 ---	1,2
A	GB,A,2 089 742 (DAIMLER-BENZ) 30. Juni 1982 siehe Zusammenfassung; Abbildung 2 ---	1,2
A	US,A,3 858 901 (JOHNSON) 7. Januar 1975 siehe Abbildungen 1-3 ---	1,2
A	DE,A,1 938 850 (B.M.W.) 27. Mai 1970 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 3, Zeile 32 - Seite 4, Zeile 10; Abbildungen 7,9,10,12 ---	1,2,5
-/-		
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
21. JULI 1992	10.08.92	
Internationale Recherchebehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	TORSIUS A. 	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		Betr. Anspruch Nr.
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	
A	DE,A,3 642 421 (NISSAN) 25. Juni 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildungen 1-3,5,8 ---	1,2
P,A	DE,A,3 941 083 (PORSCHE) 20. Juni 1991 siehe Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 61; Ansprüche 3,7; Abbildungen 1,3 ---	1,2,4, 6-13,15, 16
A	DE,A,2 818 198 (B.M.W.) 31. Oktober 1979 ---	
A	EP,A,0 265 959 (MAZDA) 4. Mai 1988 ---	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9200317
SA 56127

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/07/92.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21/07/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0199915	05-11-86	DE-A- 3514788	30-10-86
		JP-A- 61247504	04-11-86
		US-A- 4681342	21-07-87
DE-A-3939313	31-05-90	JP-A- 2144204	04-06-90
		US-A- 4973069	27-11-90
GB-A-2089742	30-06-82	DE-A- 3048837	01-07-82
		CA-A- 1175450	02-10-84
		FR-A, B 2497155	02-07-82
		GB-A, B 2138753	31-10-84
		JP-B- 2002725	19-01-90
		JP-A- 57134308	19-08-82
US-A- 4457537	03-07-84		
US-A-3858901	07-01-75	Keine	
DE-A-1938850	27-05-70	FR-A- 2015949	30-04-70
		GB-A- 1285047	09-08-72
DE-A-3642421	25-06-87	JP-A- 62149505	03-07-87
		US-A- 4744586	17-05-88
DE-A-3941083	20-06-91	EP-A- 0437674	24-07-91
		JP-A- 4108011	09-04-92
		US-A- 5116076	26-05-92
DE-A-2818198	31-10-79	Keine	
EP-A-0265959	04-05-88	JP-A- 63116914	21-05-88
		US-A- 4819959	11-04-89

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82